

# Zemūdens troksnis un tā ietekme uz zemūdens iemītniekiem

## II daļa

Kā noskaidrojām raksta *Zemūdens troksnis un tā ietekme uz zemūdens iemītniekiem I* daļā, cilvēka radītā zemūdens trokšņu ietekme var izpausties dažādi, piemēram, gan kā zemūdens iemītnieku dabiskās uzvedības izmaiņas, gan kā psiholoģiskais stress, radot nelabvēlīgākus apstākļus ūdens dzīvnieku eksistencei. Šī raksta 2.daļā detalizētāk aplūkosim, kā zemūdens trokšņi negatīvi ietekmē zemūdens iemītnieku dzirdi un rada tiem orgānu bojājumus pat ar letālām sekām.

### ➤ *Dzirdes problēmas*

Noteikt pieļaujamo trokšņu līmeni jūras vidē ir sarežģīts uzdevums, jo cilvēks pats šajā vidē neuzturas pastāvīgi. Neskatoties uz šiem apgrūtinājumiem, ir veikti vairāki pētījumi par jūras zīdītāju un zivju reakciju. Saskaroties ar antropogēniem trokšņiem, ir ierakstītas audiogrammas un noteikts jūras dzīvnieka vai zivju dzirdes jūtīgums pie dažādām skaņas frekvencēm un intensitātes līmeņiem. Zemūdens trokšņi var radīt dzirdes bojājumus vai pat neatgriezeniskas sekas zemūdens iemītnieku dzirdei. Cik intensīvam, ilglaicīgam un spēcīgam jābūt zemūdens troksnim, lai rastos bojājumi, un kāda ir robeža, lai nerastos bojājumi zemūdens iemītnieku dzirdes sistēmām, ir stipri individuāli atkarīgs no konkrētā dzīvnieka pat vienas sugas ietvaros. Ja troksnis ir spēcīgāks par šo robežu, var rasties īslaicīgi vai pastāvīgi dzirdes traucējumi.

Bruņurupučiem var rasties dzirdes zudums zemūdens trokšņa radītā piesārņojuma ietekmē. Pētījumos izmantotas divas neapdraudētas saldūdens bruņurupuču sugas, lai noteiktu skaļa trokšņa ietekmi uz bruņurupuču dzirdi. Zem ādas bruņurupuča ausī ievietots elektrods, lai fiksētu elektriskā sprieguma izmaiņas, ko rada bruņurupuča dzirdes sistēma, uztverot skaņas. Zinātnieki bija pārsteigti par to, ka salīdzinoši zems trokšņa līmenis izraisīja izmaiņas bruņurupuču dzirdē, pie tam tika fiksēts gadījums, ka viena bruņurupuča dzirdes pilnīga atjaunošanās prasīja vairākas dienas.



© Bosman 2022

Vindzoras Universitātes zinātnieki veica eksperimentus ar melno buļļgalvas samu - zivju sugu, kas mājo Amerikas Lielajos ezeros, kur ir ievērojama tirdzniecības kuģu un atpūtas laivu satiksme. Eksperimenta laikā zivju dzirde, pakļauta 170 (dB) skaļam troksnim, tika bojāta tādā līmenī, ka tās praktiski kļuva kurlas. Pētnieki akcentēja, ka atpūtas laivu radītais zemūdens troksnis varētu būt arī daudz skaļāks. Daudzas zivju sugas izmanto skaņu, lai savstarpēji komunicētu, tāpēc pētniekiem ir bažas, ka zemūdens trokšņa radītā zivju dzirdes pasliktināšanās lielā mērā samazinās zivju nārsta efektivitāti un spēju aizsargāties pret plēsējiem.

Savvaļā reti ir sastopami gadījumi, kad dzīvniekiem zemūdens trokšņu darbības rezultātā rodas pastāvīgi dzirdes traucējumi, jo tie var brīvi pārvietoties tālāk no trokšņa radītāja avota. Visbiežāk tiem ir īslaicīgi dzirdes traucējumi, un pēc atveseļošanās perioda dzīvnieki spēj pilnvērtīgi funkcionēt. Tomēr jāsaprot, ka pat īslaicīgi dzirdes zudumi, kuri kā pierāda pētījumi par zivīm, rāpuļiem un citiem jūras iemītniekiem, var ilgt pat vairākas dienas, tādējādi samazinot zemūdens iemītnieku izdzīvotspēju.

➤ *Orgānu bojājumi un letālas sekas*

Fizikālus audu un orgānu bojājumus zemūdens trokšņa ietekmē zemūdens dzīvnieki var iegūt, esot tuvumā pie ļoti spēcīga trokšņa izraisošā avota, kas visbiežāk ir impulsīvs, nepastāvīgs. Viens no spēcīgākajiem antropogēnajiem zemūdens trokšņiem, kas var izraisīt šādus bojājumus, ir pāļu dzišana ūdenī. Ir fiksēti gadījumi, kad 210 dB skaļš troksnis no pāļu dzišanas radījis Mozambikas tilapijai peldpūšļa plīsumus, kā arī trūci un hematomas jeb asins izplūdumus vairākos tās orgānos.

Daudzus gadus vaļu izskalošana krastā tika dēvēta par traģisku nejaušu parādību, un cilvēki brīnījās, ka pat nogādājot vēl dzīvos dzīvniekus atpakaļ ūdenī, tie drīz ļāva

viļņiem sevi atkal izskalot krastā. Ir konstatēta sakritība starp knābvaļu “pašnāvības mēģinājumiem” un militāro kuģu mācību norisēm, kuru laikā tikuši izmantoti augstas enerģijas vidēju frekvenču (1-10 Hz) zemūdens sonori. Ir izvirzīta hipotēze, ka dzīvnieku bojāejas iemesls ir kesona slimība, (ar ko sastopas arī ūdenslīdēji, pārāk ātri iznirstot virs ūdens). Zemūdens sonoru radītais starojums knābvaļus dezorientē, kā rezultātā viņi pārāk strauji uzpeld ūdens virspusē. Iznirstot strauji, dzīvnieki nepaspēj atbrīvoties no liekajām gāzēm elpošanas ceļā. Sīkajos asinsvados veidojas gāzu burbuļi, nosprostojot tos un veidojot asins sablīvējums, tādējādi izraisot dzīvnieku nāvi. Tomēr, kā atzīst daļa pētnieku, konstatētos orgānu bojājumus nevar saistīt tikai ar zemūdens trokšņa ietekmi, jo tiem var būt arī citi cēloņi.



© IFAW

Zinātnieki ir snieguši pierādījumus, ka seismiskie izpētes darbi (*seismiskās izpētes darbu laikā pēta derīgo izrakteņu resursus, izmantojot intensīvus, zemas frekvences akustiskus impulsa veida signālus*) izraisa ievērojamu zooplanktona populāciju mirstību (*zooplanktons ir planktona daļu, kas pieder dzīvnieku valstij, tie ir nelieli, brīvi peldoši dzīvnieki, kuri veido barības bāzi daudzām zivīm*). Šī pētījuma laikā tika konstatēts, ka seismisko izpētes darbu laikā zooplanktona mirstība pieauga divas līdz trīs reizes. Šāda ietekme tika novērota līdz maksimālajam paraugu ņemšanas diapazonam 1,2 km attālumā.

Pētījumi par dažādu jūras dzīvnieku reakciju uz troksni tiek turpināti, veiktie izpētes rezultāti apliecina, ka zemūdens troksnis potenciāli var izraisīt negatīvi tālejošas sekas ekosistēmas līmenī.

Latvijas Hidroekoloģijas institūts (LHEI) kopš 2023. g. septembra ir partneris Red Noise BaltShip projektā, kura ietvaros uzsākts darbs pie Baltijas jūras reģiona mazizmēra atpūtas kuģu un laivu ietekmes uz vidi apzināšanu zemūdens trokšņu kontekstā. Projektā patlaban tiek īstenota informatīva kampaņa par zemūdens troksni, tā cēloņiem, ietekmēm un tā samazināšanas iespējām Baltijas jūrā, 2023. g. decembrī – 2024. g. janvārī publicējot izglītojošu informāciju LHEI mājas lapā un sociālo tīklu profilos vienu reizi nedēļā. Red Noise BaltShip projekta ietvaros plānots panākt uzlabojumus komunikācijā un zināšanu apmaiņā starp pētniekiem un ieinteresētajām pusēm - jahtklubiem, laivu īpašniekiem, NVO un citiem iespējamajiem interesentiem. Projektu finansē Zviedrijas Institūts, vadošais partneris ir Coalition Clean Baltic, partneri ir Vācijas Vides un dabas saglabāšanas biedrība “BUND”, Gdaņskas Universitātes Attīstības fonds “FRUG”, Zviedrijas vides organizācija “FishSec” un LHEI.

### **Izmantotie avoti:**

Bosman, A. 2022. Sea turtles suffer from hearing loss caused by noise pollution. 12.01.2024. <https://www.earth.com/news/sea-turtles-suffer-from-hearing-loss-caused-by-noise-pollution/>

ClearSeas. 2023. *Underwater noise and marine mammals*. Clear Seas Centre for Responsible Marine Shipping. 04.01.2024. <https://clearseas.org/en/underwater-noise/>

McCauley, Robert D.; Day, Ryan D.; Swadling, Kerrie M.; Fitzgibbon, Quinn P.; Watson, Reg A.; Semmens, Jayson M. 2017. Widely used marine seismic survey air gun operations negatively impact zooplankton. *Nature Ecology & Evolution*, 1(7), 0195

Mickle, M. F., Harris, C. M., Love, O. P., & Higgs, D. M. 2019. Behavioural and morphological changes in fish exposed to ecologically-relevant boat noises. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 76 (10), 1845-1853

OceanCare. S.a. *The impacts of underwater noise on marine life*. 03.01.2024. [https://www.oceancare.org/en/stories\\_and\\_news/underwater-noise-impacts/](https://www.oceancare.org/en/stories_and_news/underwater-noise-impacts/)

Risch, D., Belin, A., Entrup, N., Leaper, R., Panella, E., Taylor, B., Weilgart, L., Werner, S., Ziebarth, N. 2020. Underwater Noise – The neglected threat to marine life. 14 pp.

Shannon, G. 2023. Underwater noise is a threat to marine life. *The Conversation*. <https://theconversation.com/underwater-noise-is-a-threat-to-marine-life-197432>

University of Rhode Island. S.a. *How do people and animals use sound in the sea?* University of Rhode Island Graduate School of Oceanography. 04.01.2024. <https://dosits.org/science/sounds-in-the-sea/people-animals-use/>